



KOF Bulletin

Nr. 179, Dezember 2023

KOF Konjunkturforschungsstelle

EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser

Vor ziemlich genau einem Jahr, am 30. November 2022, wurde die Textsoftware ChatGPT veröffentlicht. Seitdem haben sich durch Künstliche Intelligenz gesteuerte Text- und Bilderstellungsprogramme rasant verbreitet und Einzug in unseren Alltag gehalten. Im Interview spricht KOF Research Fellow Johannes Dahlke über das Potenzial von Künstlicher Intelligenz und erklärt, wie sich der technologische Wandel auf den Arbeitsmarkt und einzelne Berufe auswirken wird. «Im Idealfall übernehmen die Künstliche Intelligenz und Roboter langweilige, schmutzige, lästige und anstrengende Arbeiten, so dass der Mensch mehr Zeit für kognitiv höherwertige Aufgaben hat», sagt er.

Die erfolgreiche Entwicklung neuer digitaler Technologien wie Künstliche Intelligenz, Blockchain oder das Internet der Dinge erfordert den Zugang zu internationalem Wissen in verschiedenen digitalen Technologiebereichen. Eine Studie der KOF, die einen globalen Patentdatensatz von 1980 bis 2015 nutzt, unterstreicht die Bedeutung internationaler Wissensnetzwerke für den technologischen Fortschritt. Mehr dazu lesen Sie im zweiten Beitrag.

Der dritte Beitrag beschäftigt sich mit Innovationen der Demokratie vor dem Hintergrund des technologischen Wandels. Es gibt viele Bedenken, wie sich Künstliche Intelligenz negativ auf die Kommunikation und demokratische Prozesse auswirken könnte, da die Möglichkeiten zur Manipulation von Daten und zur Produktion von Fake News immer ausgefeilter werden. Doch KI eröffnet auch neue Wege zur Organisation der Demokratie. Sie könnte es ermöglichen, die direkte Demokratie neu zu erfinden. Hans Gersbach, Co-Direktor der KOF, und César Martinelli, George Mason University, untersuchen in ihrer aktuellen Forschung diese Möglichkeiten und stellen in diesem Artikel eine Kernidee vor.

Ich wünsche Ihnen eine gute Lektüre
Thomas Domjahn

KONJUNKTUR UND FORSCHUNG

«ChatGPT ist nicht der grösste Dichter und Denker unserer Zeit, aber eine zunehmend wichtige Inspirationsquelle»



Dieses Bild wurde mit der KI-Software DALL-E erzeugt. Es zeigt einen Menschen im Gespräch mit einem Roboter. Experten sind sich einige, dass Künstliche Intelligenz einen verstärkten Einzug in unser Berufsleben und unseren Alltag finden wird.

Johannes Dahlke, Assistenzprofessor für digitale Innovation und Unternehmertum an der Universität Twente, KOF Research Fellow und ehemaliger Mitarbeiter der Sektion Innovationsökonomik, spricht im Interview über das Potenzial von Künstlicher Intelligenz und erklärt, wie sich der technologische Wandel auf den Arbeitsmarkt und einzelne Berufe auswirken wird.



Johannes Dahlke
Assistenzprofessor für digitale Innovation und Unternehmertum an der Universität Twente und KOF Research Fellow

Künstliche Intelligenz (KI) gibt es zumindest dem Konzept nach schon seit Langem. Warum hat diese Technologie gerade jetzt mit Anwendungen wie ChatGPT oder Midjourney den Durchbruch geschafft?
Es sind in den letzten Jahren verschiedene Faktoren zusammengekommen: Die Daten, die genutzt werden, um Programme wie Chat GPT zu trainieren, sind mittlerweile massenhaft vorhanden. Hinzu kommt die Verfügbarkeit von grossen Rechenkapazitäten. Und schliesslich haben die Fortschritte in der Forschung zu neuronalen Netzwerken und Sprachmodellen, auf denen ChatGPT und andere KI-Anwendungen beruhen, einen wichtigen Beitrag zum aktuellen KI-Boom geleistet. Das hat vor allem dazu geführt, dass wir mittlerweile sehr diverse Formen von Künstlicher Intelligenz in verschiedenen Bereichen beobachten. Vor allem aber stellen die jüngsten Sprachmodelle grundlegende Plattformen dar, auf deren Basis Drittparteien eine Vielzahl von spezifischen Anwendungen produzieren können. Das beschleunigt die Verbreitung von KI-Nutzung extrem.

Wie wird sich der technologische Fortschritt auf den Arbeitsmarkt auswirken? Ist die Angst mancher Menschen vor einem Jobverlust berechtigt?
Es kommt immer darauf an, welche Aufgaben einen Beruf definieren und wie dieses Set von Aufgaben von einer Künstlichen Intelligenz ersetzt oder verändert werden

> **«Es liegt an uns, zu erkennen, wie wir Berufe sinnvoll mittels KI anreichern können, anstatt sie für kurzfristige Effizienzgewinne zu opfern.»**
>
> **Johannes Dahlke**

kann. Im Idealfall übernehmen die Künstliche Intelligenz und Roboter langweilige, schmutzige, lästige und anstrengende Arbeiten, so dass der Mensch mehr Zeit für kognitiv höherwertige Aufgaben hat. Wir benutzen dafür in der Wissenschaft den Begriff «Augmentation» und meinen damit eine Erweiterung oder Bereicherung des Jobprofils. Vermutlich wird es in Berufen, für die man mittlere kognitive Fähigkeiten benötigt, Arbeitsplatzverluste geben.

Können Sie dafür konkrete Beispiele geben?
Ich denke da an Werbetexter und Werbetexterinnen, Verwaltungsangestellte, Grafiker und Grafikerinnen oder Komponisten und Komponistinnen von einfacher, massentauglicher, nicht künstlerischer Musik. Berufe, wie z.B. Wissenschafter oder Wissenschafterin, Arzt oder Ärztin, für die man ein starkes systemisches Wissen benötigt, wo also viele Dinge verknüpft werden müssen, wird es auch weiterhin geben. Nur wird zum Beispiel der Arzt oder die Ärztin bei der Diagnose und Behandlung von Krankheiten mit KI-Technologie unterstützt, so dass er oder sie im Idealfall mehr Zeit hat, sich um die Patienten und Patientinnen oder sehr knifflige Krankheitsbilder zu kümmern. Berufe in der Erziehung und der Pflege oder Berufe, für die man handwerkliches Geschick benötigt, werden vermutlich auch nicht so schnell durch KI ersetzt werden können. Man muss aber dazu sagen, dass solche Prognosen aufgrund des aktuell rapiden technologischen Fortschritts schlecht altern.

Wie gehen wir als Gesellschaft mit Menschen um, die ihren Job durch KI verlieren? Schliesslich kann man nicht jeden Busfahrer zum Software-Ingenieur umschulen.
Zunächst sollten wir Berufe als ein Spektrum von Aufgaben verstehen, von denen zumeist nicht alle von KI übernommen werden können. Der oder die Busfahrerin steuert nicht nur das Fahrzeug, sondern ist zum Beispiel auch für die Einhaltung des Hausrechts und Herstellung der Sicherheit im Fahrgastraum zuständig. Deshalb wird es zunächst zu vielen Veränderungen, aber nicht unbedingt direkt zu einem Wegfall der Berufe kommen. Dennoch kann es zu einem verringerten Bedarf an menschlicher Arbeitskraft und somit Stellenabbau in den Berufen führen, in denen die zentrale wertschaffende Aufgabe von einer KI übernommen wird. Hier sollte versucht werden, die Verlierer sozialpolitisch aufzufangen und umzuschulen. Der Busfahrer oder die Busfahrerin muss nicht zwingend zum Software-Ingenieur oder zur Software-Ingenieurin werden, aber er oder sie kann vielleicht gut mit Menschen arbeiten, etwa in der Pflege oder der Erziehung. Wichtig ist, dass die Gewinne durch KI nicht nur bei wenigen landen. Wenn die Verhandlungsmacht der KI-Verlierer sinkt, weil ihre Fähigkeiten nicht mehr gebraucht werden, muss dies durch sozialpolitische Massnahmen ausgeglichen werden. Hinzu kommt, dass das Aktivitätenspektrum, das durch eine Zusammenarbeit von Mensch und Maschine erschlossen wird, grösser ist als das Spektrum von Mensch oder Maschine allein. Es liegt an uns, zu erkennen, wie wir Berufe sinnvoll mittels KI anreichern können, anstatt sie für kurzfristige Effizienzgewinne zu opfern.

Wie muss sich unser Bildungs- und Ausbildungssystem ändern? Müssen wir noch in den Schulen lesen, schreiben und rechnen unterrichten und einen klassischen Wissenskanon vermitteln oder sollten Schüler und Schülerinnen nicht vielmehr schon in der Grundschule das Programmieren lernen?
Programmieren allein ist nicht die Lösung. Mittlerweile können auch die KI-gestützten Sprachmodelle sehr gut programmieren. Wichtiger ist aus meiner Sicht, das kritische Denken zu schulen. Das geschriebene Wort ist nicht nur ein Kommunikationsmittel, denn der Prozess des Schreibens lehrt uns, zu denken. Weil man dabei Argumente zu Papier bringt und mit sich selbst oder anderen in einen Diskurs tritt. Auch das Studium der Mathematik schult das Denken. Mehr als Instrumente der Problemlösung sollten wir diese Fähigkeiten als Lernprozess verste-

hen. Deshalb muss man sich dabei auch nicht auf eine reine Leistungsfähigkeit versteifen, sondern den kreativen Einsatz von technischen Hilfsmitteln oder Gruppenarbeit begrüssen. Am Ende müssen wir auch besser darin werden, ein konkretes Verständnis dafür zu entwickeln, wie Technologie in unsere Gesellschaft integriert werden kann.

Ist die Verbreitung von Künstlicher Intelligenz eine Technologie-Revolution vergleichbar mit der Erfindung der Dampfmaschine oder der Elektrizität?
Den Vergleich kann man ziehen, auch wenn es noch zu früh für ein abschliessendes Fazit ist. KI verspricht, wie die Dampfmaschine oder Elektrizität eine «general purpose technology» (Allzwecktechnologie) zu werden, die so gut wie alle Industrie- und Dienstleistungszweige verändert. Diesmal werden allerdings – anders als bei der industriellen Revolution des 18. und 19. Jahrhunderts – nicht nur manuelle, sondern vor allem kognitive Prozesse durch Technologie ersetzt. Stärker als bei den damaligen Technologiesprüngen birgt KI dadurch das Potenzial, zu mehr Innovation und Veränderung zu führen.

In welchen Bereichen ist der Mensch der KI nach wie vor überlegen?
Künstliche Intelligenzen haben historisch oft einen engen Anwendungsbereich, auch wenn er sich durch Programme wie ChatGPT derzeit ausweitet. In Prozessen, in denen es um Berechnung, Vorhersagen, Optimierung oder Mustererkennung geht, erreichen diese Programme längst übermenschliche Fähigkeiten. Die Fähigkeiten eines Menschen sind aber – zumindest nach dem heutigen Stand des Wissens und der Technik – noch breiter aufgestellt. Menschen haben die Fähigkeit zu Empathie, Emotionen und sozialer Kontextualisierung, was für den Umgang mit anderen Menschen extrem wichtig ist. ChatGPT ist nicht der grösste Dichter und Denker unserer Zeit, aber eine zunehmend wichtige Inspirationsquelle. Zumindest so lange, wie unsere Lebensrealität in sozialen Prozessen durch Menschen geschaffen wird. Aus meiner Sicht ist es wahrscheinlicher, dass sich Künstler und Maschinen in Zukunft gegenseitig inspirieren.

«Wir denken häufig an diese eine übermächtige KI. In Wirklichkeit gibt es aber eine Vielzahl von unterschiedlichen KI-Programmen, die ihrerseits Stärken und Schwächen haben und sich zudem nicht immer einig sind.»

Johannes Dahlke

Sie forschen zur Anwendung von KI im Schachsport und haben dafür in den USA einen Preis erhalten. Worum geht es in dem Aufsatz?
In dem Aufsatz habe ich mir mit Schachgrossmeistern eine Berufsgruppe angeschaut, die kognitiv sehr hochwertige Arbeit leistet und schon seit 20 Jahren eng verschlungen mit verschiedenen Versionen von KI arbeitet. In dieser Gruppe liegt die KI-Nutzungsrate bei 100%. Die Schachprofis dürfen KI zwar nicht im Wettkampf einsetzen, nutzen aber KI intensiv im Training und in der Vorbereitung. Kreativprozesse und Ideenfindung spielen hier eine entscheidende Rolle. Deshalb kann uns die Studie einen Einblick geben, wie KI künftig auch andere wissensintensive Berufe verändern wird. Man muss einschränkend aber sagen, dass das Berufsfeld der Schachgrossmeister ein Nischenberuf ist und einige Eigenheiten mit sich bringt.

Was sind die wichtigsten Erkenntnisse der Studie?
Man sieht, dass eine Technologie, die dem Menschen technisch in einem engen Kontext überlegen ist – denn die KI gewinnt verlässlich gegen menschliche Gegner –, nicht zwingend dazu führt, dass der Mensch nutzlos wird und

der Beruf des Schachspielers ausstirbt. Vielmehr haben sich die Schachgrossmeister darauf spezialisiert, die KI anzuleiten und ihre Ideen zu deuten sowie zwischen verschiedenen Versionen von KI zu vermitteln. Wir denken häufig an diese eine übermächtige KI. In Wirklichkeit gibt es aber eine Vielzahl von unterschiedlichen KI-Programmen, die ihrerseits Stärken und Schwächen haben und sich zudem nicht immer einig sind. Hier wird der Mensch als Entscheidungsträger zum Richter. Um dann eine vorteilhafte Entscheidung zu treffen, muss der Anwendungskontext studiert und menschliche Erfahrung eingebracht werden. Zum Beispiel wird auch antizipiert, wie andere Wettbewerber die Technologie nutzen, um die eigene KI-Nutzung darauf einzustellen. Zum anderen liegt es aber auch entscheidend an den institutionellen Rahmenbedingungen, die den Einsatz von KI im Wettkampf verbietet. Man will sich den Schachsport erhalten und trifft deshalb diese normative Entscheidung. Vor ähnlichen Entscheidungen werden wir auch als Gesellschaft in den nächsten Jahren oft stehen.

Wo steht Europa beim Thema Künstliche Intelligenz im globalen Wettbewerb?
Europa tut sich im technologischen Wettbewerb mit den USA und China insgesamt schwer. Bei der Digitalisierung geben die grossen Konzerne wie Apple, Microsoft, Alphabet, Baidu oder Tencent nach wie vor den Ton an. Die Gewinne und die Fortschritte akkumulieren sich dort, wo sie in der Vergangenheit schon gemacht wurden. Das macht Aufholprozesse schwierig.

Und wie ist die Schweiz positioniert?
Es gibt keinen Grund, den Standort Schweiz beim Thema KI schlechtzureden. Gemäss der aktuellen KOF Innovationsumfrage setzen immerhin knapp 10% der Schweizer Unternehmen mit mehr als fünf Mitarbeitenden Künstliche Intelligenz ein. Bei den grossen Unternehmen betrug dieser Anteil im Jahr 2020 sogar fast 30%. Damit ist die Schweiz ähnlich weit – vielleicht sogar ein bisschen weiter – als vergleichbare Industrienationen. Auch die Start-up-Kultur ist in der Schweiz gut ausgeprägt, wenn man zum Beispiel an das Tech Cluster in Zug denkt. Der Wissenstransfer zwischen den Hochschulen und den Unternehmen funktioniert ebenfalls gut. Es ist kein Zufall, dass sich Google, Facebook und Microsoft im Grossraum Zürich angesiedelt haben. Aktuell sehen wir, dass das Schweizer Start-up AlpineAI (ebenfalls ein Produkt der guten Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Privatwirtschaft) mit SwissGPT ein eigenes Sprachmodell auf den Markt bringt. Das könnte für den europäischen Markt mit seinen speziellen Regulierungen interessant werden.

Eine Kurzversion der Studie «Across the Board: AI in Chess Increases Occupational Complexity and Salience of Holistic Identities» finden Sie hier:
https://doi.org/10.5465/AMPROC.2023.29bp

Ansprechpartner
Johannes Dahlke | dahlke@kof.ethz.ch
Thomas Domjahn | domjahn@kof.ethz.ch

Internationale digitale Technologiezyklen und lokale Wirtschaftsleistung

Die Entwicklung neuer digitaler Technologien hängt zunehmend von internationalem Wissen ab. Dieser Trend hat in der jüngsten Vergangenheit zu politischen Bedenken bezüglich der Abhängigkeit von ausländischen Wissenslieferanten geführt. Eine Studie der KOF, die einen globalen Patentdatensatz von 1980 bis 2015 nutzt, unterstreicht die Bedeutung internationaler Wissensnetzwerke für den technologischen Fortschritt.

Die erfolgreiche Entwicklung neuer digitaler Technologien wie Künstliche Intelligenz, Blockchain oder das Internet der Dinge erfordert den Zugang zu internationalem Wissen in verschiedenen digitalen Technologiebereichen. Das führt zu einer grossen Abhängigkeit von Wissenslieferanten aus dem Ausland. In der jüngsten Vergangenheit sind diese Abhängigkeiten aus politischen Gründen immer wieder infrage gestellt worden.

Insbesondere im Bereich digitaler Querschnittstechnologien wie Cloud Computing, Big Data und Maschinelles Lernen gibt es in vielen Ländern Anstrengungen, die Wissensproduktion in diesem Bereich zu re-nationalisieren. Ein Beispiel aus der Schweizer Perspektive könnte die Bemühung sein, Datenzentren innerhalb des Landes zu fördern, um sicherzustellen, dass sensible Daten von Schweizer Bürgern und Bürgerinnen sowie Unternehmen innerhalb der Landesgrenzen gespeichert und verarbeitet werden.

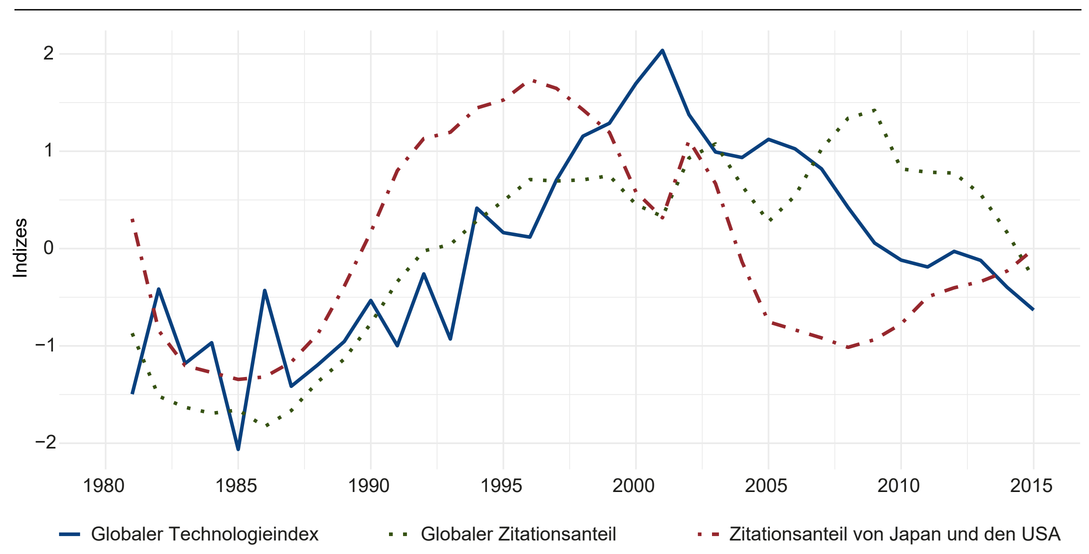
In einem KOF Working Paper mit dem Titel «Global Technology Cycles and Local Economic Performance» von Sebastian Heinrich, Samad Sarferaz und Martin Wörter zeigen die Autoren auf Basis von Daten zur weltweiten Entwicklung digitaler Technologien auf, dass die Einbindung einer Volkswirtschaft in die internationalen Wissensnetzwerke eine notwendige Voraussetzung ist, um wirtschaftlich erfolgreich neue digitale Technologien zu entwickeln.

Weltindex für IKT-Technologie und Patentzitationen

Das Forschungsteam hat einen Index für die weltweite Technologieentwicklung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie erstellt, basierend auf einem umfassenden globalen Patentdatensatz von 1980 bis 2015. Dieser Index bietet eine tiefgehende Einsicht in globale und spezifische Entwicklungen innerhalb der Technologiebranche.



G 1: Globaler Index für die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Vergleich zu internationalen Patentzitationen



Anmerkung: Zeittrend des Weltindexes und der zitationsbasierten Indikatoren. Die blaue durchgezogene Linie stellt die kumulative Summe des Weltindex dar. Die grün gepunktete Linie stellt den internationalen Anteil der Zitationen aller Länder dar und die gestrichelte Linie den Anteil der internationalen Zitationen von Japan und den Vereinigten Staaten.

Grafik G 1 zeigt den globalen Index für die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Vergleich zu internationalen Patentzitationen. Patentzitationen sind Verweise auf frühere Patente in neuen Patentanmeldungen und können als Indikator für den Wissensfluss zwischen Ländern dienen.

Dabei wird deutlich, dass vergangene internationale Wissensflüsse durch diese Patentzitationen stark mit der aktuellen globalen Innovationsdynamik in Verbindung stehen. Wenn wir den blauen Weltindex fünf Jahre zurückversetzen, passt er am besten zur grünen Linie, die alle Länder zeigt. Aber wenn wir den gleichen Weltindex mit den USA und Japan (rot) vergleichen, müssen wir sechs Jahre zurückgehen, damit sie am besten zusammenpassen. Das könnte bedeuten, dass die USA und Japan sich schneller neues Wissen aneignen als andere Länder.

Die empirischen Einblicke in den starken Zusammenhang zwischen vergangenen Wissensflüssen und der globalen Innovationsdynamik stellt eine enge Verbindung zur Theorie über Innovation und Wirtschaftswachstum her. Dies bildet die Grundlage für die Interpretation unserer nachfolgenden Analyse der Innovationsdynamik und des Wirtschaftswachstums.

Internationale Exponiertheit und lokale ökonomische Wirtschaftsleistung

Grafik G 2 zeigt den Einfluss des globalen digitalen Technologiezyklus (Weltfaktor) auf lokale ökonomische Performance. Ein Anstieg der weltweiten Aktivitäten im Bereich der digitalen Technologie wirkt sich dabei positiv auf das Wachstum des digitalen Sektors aus. So führt beispielsweise ein Anstieg des globalen Index um 1% gegenüber dem Vorjahr zu einem Anstieg der Wertschöpfung um 0,76%.

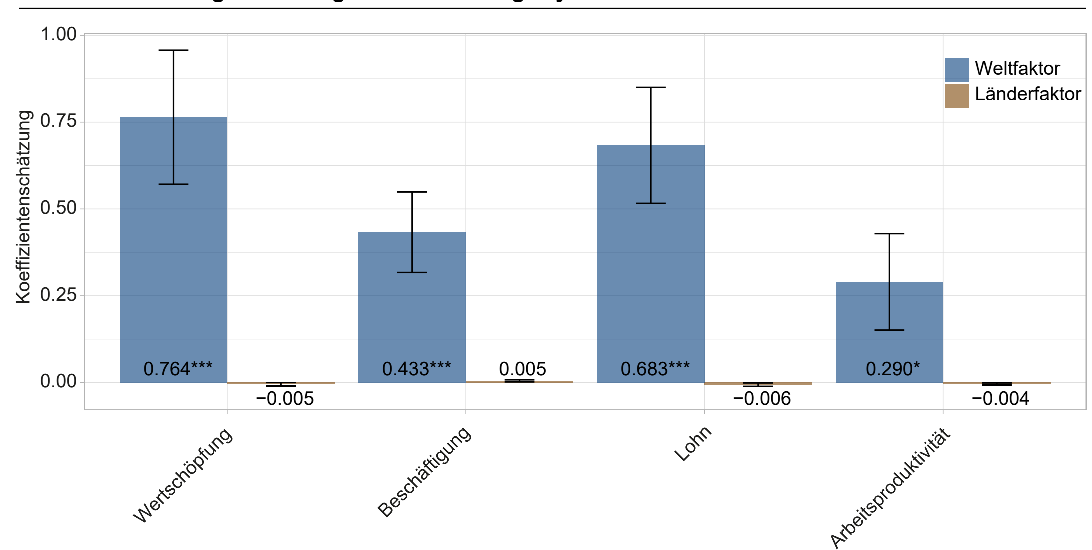
Dieser Effekt zeigt sich auch bei den Löhnen und in geringerem Masse bei der Beschäftigung und der Arbeitsproduktivität. Interessanterweise scheinen die landesspezifischen Zyklen der digitalen Technologie (Länderfaktoren) für das Wachstum in der digitalen Technologiebranche weniger wichtig zu sein. Stattdessen sind es die gemeinsamen globalen technologischen Fortschritte, die der digitalen Technologiebranche eines Landes zugutekommen und deren Wachstum fördern.

Weitere Analysen zeigen, dass der Beitrag der globalen Technologiedynamik zum Wachstum abnimmt, wenn die globale technologische Exposition des jeweiligen Landes relativ hoch ist. Dies könnte mit dem Abfluss von Wissen und folglich mit dem zunehmenden globalen Wettbewerb zusammenhängen – der Nettoeffekt bleibt jedoch positiv. Der Beitrag und die Exposition gegenüber dem globalen technologischen Zyklus erhöhen somit die Leistung der heimischen IKT-Industrie.

Der umgekehrte Mechanismus kann für die inländische Dynamik beobachtet werden, wo der Wachstumsbeitrag mit einer vergleichsweise starken internationalen Exposition zunimmt. Dies deutet darauf hin, dass die inländische IKT-Industrie stärker von den inländischen Innovationszyklen

G 2: Einfluss des globalen digitalen Technologiezyklus auf lokale ökonomische Performance





Anmerkung: Koeffizientenschätzungen (Balken), Standardfehler (Fehlerbalken) und Signifikanzniveaus (* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001). Die ausgewiesenen Standardfehler sind robust gegenüber Heteroskedastizität.

profitiert, wenn ihre Exposition zum Welttrend relativ hoch ist. Der Grund für diesen positiven Effekt hängt wahrscheinlich mit Wissenszuflüssen aus der globalen technologischen Entwicklung zusammen, da die Forschenden starke Zusammenhänge zwischen der weltweiten Dynamik und früheren internationalen Wissensflüssen beobachten.

Zusätzlich zu dem obigen Ergebnis stellen die Forschenden fest, dass nicht nur das relative Ausmass des Engagements von Bedeutung ist, sondern auch, ob das globale Engagement ein breiteres Spektrum an Technologien umfasst. Die Ergebnisse hinsichtlich der Breite des Engagements deuten darauf hin, dass die IKT-Industrie eines Landes, das sich in mehreren digitalen Technologien an der weltweiten technologischen Spitze befindet, mehr von technologischen Synergien profitieren kann, als die Industrie durch die potenzielle Verbreitung ihres eigenen Wissens verliert.

Die USA als Positivbeispiel für Synergien im Technologiesektor

Ein prägnantes Beispiel hierfür sind die USA, die in Bereichen wie Künstliche Intelligenz, Cloud Computing, Halbleitertechnik und Quantencomputing führend sind. Durch ihre breit gefächerte technologische Expertise können US-Unternehmen Synergien zwischen diesen Technologiebereichen nutzen, um innovative Lösungen zu entwickeln, die auf dem globalen Markt wettbewerbsfähig sind. Es gibt also Vorteile für First-Mover, wenn die technologische Aktivität breit aufgestellt ist und die IKT-Industrie stark zum weltweiten Technologiezyklus beiträgt.

Eine technologisch vielfältige IKT-Industrie ist notwendig, um den Wissensfluss aus dem Ausland umfassend verarbeiten zu können und in den einzelnen digitalen Bereichen international wettbewerbsfähige Technologien zu entwickeln. Produkte und Dienstleistungen, die auf solchen komplexeren Technologien basieren, wie beispielsweise autonomes Fahren, sind schwerer zu imitieren, da sie eine Integration von Maschinellem Lernen, fortschrittlichen Sensorik-Technologien und umfangreicher Echtzeit-Datenverarbeitung erfordern. Dies führt zu nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen und der beobachteten positiven Beziehung zwischen einer starken Exposition gegenüber dem internationalen Technologiezyklus und der ökonomischen Leistung der lokalen IKT-Industrie.

Datengrundlage und Methode

Als Datengrundlage wird ein globaler Patentdatensatz verwendet, der die 35 Jahre zwischen 1980 und 2015 umfasst. Durch geokodierte Erfinder- und Anmelderdaten werden



den einzelnen Patentfamilien Länderinformationen zugeordnet. Weiter wird eine Klassifizierung technologischer Felder verwendet, um detaillierte IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie)-Bereiche abzugrenzen. Für 29 Länder, welche hauptsächlich der OECD angehören, werden die jährlichen Patentinformationen um vier wirtschaftliche Indikatoren ergänzt: Wertschöpfung, Beschäftigung, Löhne und Arbeitsproduktivität. Diese Daten werden zur Errechnung des globale Technologie-Index und der darauf basierenden Analyse verwendet. Der Technologie-Index wird mittels einer dynamischen Faktorenanalyse ermittelt, einem Verfahren, das die Patentdynamik in IKT-Technologien in globale, länderspezifische und technologiespezifische Einflüsse zerlegt. Diese Analyse basiert auf der Identifikation von gemeinsamen Bewegungen, wodurch ein tieferes Verständnis der zusammenhängenden Schwankungen zwischen verschiedenen Datenreihen ermöglicht wird.

Das KOF Working Paper «Global Technology Cycles and Local Economic Performance» von Sebastian Heinrich, Samad Sarferaz and Martin Wörter finden Sie hier:
https://doi.org/10.3929/ethz-b-000611531

Ansprechpartner
Sebastian Heinrich | heinrich@kof.ethz.ch
Samad Sarferaz | sarferaz@kof.ethz.ch
Martin Wörter | woerter@kof.ethz.ch

Künstliche Intelligenz und zweifache Stimmabgabe: Eine Idee zur Neuerfindung der direkten Demokratie

Es gibt viele Bedenken, dass sich Künstliche Intelligenz (KI) negativ auf die Debattenkultur und demokratische Prozesse auswirken könnte, da die Möglichkeiten zur Manipulation von Daten und Bildern und zur Produktion von Fake News immer ausgefeilter werden. Doch KI eröffnet auch neue Wege zur Organisation der Demokratie. Sie könnte es ermöglichen, die direkte Demokratie neu zu erfinden. Hans Gersbach (KOF) und César Martinelli (George Mason University) untersuchen in ihrer aktuellen Forschung diese Möglichkeiten und stellen in diesem Artikel eine Kernidee vor.

Bisher ist die direkte Demokratie eine Regierungsform, die nur in wenigen Ländern angewandt wird, vor allem in der Schweiz und in Kalifornien. Jüngste Entwicklungen der generativen KI, sei es als Sprachmodelle der ChatGPT-Serie oder als bildgenerierende Werkzeuge, lassen vermuten, dass bald völlig neue Wege zur Organisation der Demokratie eröffnet werden. Die direkte Demokratie des schweizerischen oder kalifornischen Typs kann in erheblichem Masse modifiziert und erneuert werden.

Hans Gersbach und César Martinelli nennen eine solche Demokratie «KI-unterstützte direkte Demokratie» («Supporter Democracy»). Dieses aktualisierte Demokratiemodell könnte ein attraktives Modell für den Rest der Welt werden – auch für die Schweiz –, da es die üblichen Argumente gegen die direkte Demokratie ausräumen kann, dass die Bürger nicht die notwendigen Anreize haben, sich Informationen zu beschaffen, um über komplexe politische Vorschläge abzustimmen, und dass ihre Abstimmungsentscheidungen von kurzfristigen, wenn nicht gar rein emotionalen Erwägungen geleitet sein könnten.

Ein KI-Assistent lernt die Vorlieben und Werte der Bürger

Gersbach und Martinelli schlagen zwei grundlegende Ideen zur Aktualisierung des Modells der direkten Demokratie vor. In einer ersten Phase sollten alle Bürgerinnen und Bürger Zugang zum gleichen Typ von KI-Assistenten (im Folgenden «digitaler Bürger» oder «DB» genannt) haben, der auf zwei Dinge trainiert wird: Erstens lernt der KI-Assistent die Vorlieben und Werte dieses Bürgers durch einen Frage-Antwort-Prozess und durch weitere Daten mit dem Ziel, einen digitalen Bürger-Zwilling seines Benutzers zu schaffen. Dieser digitale Zwilling repliziert die Werte und Präferenzen des Bürgers so gut wie möglich.

Zweitens kann der DB mit grossen Datenbanken an Wissen trainiert werden, das für die Entscheidung über bestimmte politische Vorschläge relevant ist. Ein solcher trainierter DB könnte dann vorschlagen, wie der Bürger, den er repliziert, über bestimmte politische Vorschläge (Initiativen, Referenden oder Gesetze, die im Parlament zur Abstimmung stehen) abstimmen würde/sollte, wenn ein solcher Vorschlag dem Status quo gegenübergestellt wird und die Bürger somit vor einer binären Entscheidung stehen.

Durch «zweifache» Stimmabgabe» behalten die Bürger ihr Entscheidungsrecht

In einer zweiten Phase können die Bürger mit Hilfe ihrer digitalen Bürger abstimmen. Dies könnte in einer einzigen Abstimmungsrunde über eine binäre Entscheidung geschehen. Da die Bürger ihren digitalen Bürgern jedoch möglicherweise nicht vertrauen oder die digitalen Bürger sogar manipuliert werden könnten, schlagen Gersbach und Martinelli vor, mit dem folgenden Abstimmungsverfahren vorzugehen (genannt «zweifach abstimmen»). In der ersten Abstimmungsrunde zu einer bestimmten binären Frage stimmen die DBs aller Bürger ab und die Aggregation dieser Stimmen ergibt ein Ergebnis, das veröffentlicht wird. In der zweiten Abstimmungsrunde stimmen die Bürger selbst ab. In dieser zweiten Abstimmungsrunde folgen die Bürger entweder der Empfehlung ihrer DBs, sie folgen ihr nicht oder sie enthalten sich der Stimme. Die Bürger behalten also ihr Entscheidungsrecht, wenn sie es vorziehen, die Entscheidung des DBs nicht nachzuvollziehen. Das Ergebnis, das umgesetzt wird, ist das Abstimmungsergebnis der zweiten (menschlichen) Phase.

Wie beim Prinzip «eine Person – eine Stimme» sind natürlich auch hier der gleiche Zugang zu einem DB und die Standardisierung der Qualität der digitalen Bürger von entscheidender Bedeutung. Dies müsste durch Regeln in Wahlgesetzen festgelegt werden und vom Staat durchgesetzt werden. Ausserdem sind viele Varianten des Verfahrens möglich. Zum Beispiel könnte man den Bürgern erlauben, ihre DBs nicht an der ersten Runde teilnehmen zu lassen. Man könnte ihnen auch gestatten, die digitalen Bürger überhaupt nicht zu benutzen, so dass sie erst im zweiten Wahlgang abstimmen.



Der digitale Bürger kann ein Experte werden
Die Supporter Democracy ermöglicht es den Bürgern, auf einem Informationsniveau abzustimmen, das dem von jemandem nahekommt, der viel Zeit mit einem Thema verbracht hat. Der DB könnte sogar ein Experte sein, wenn er für ein bestimmtes Thema ausreichend geschult ist, so dass ein Bürger, der sich der Entscheidung seines DBs unterwirft, sicher sein kann, so zu entscheiden, als ob er selbst ein Experte wäre. Die nächste Generation der Künstlichen Intelligenz wird noch besser in der Lage sein, fundierte Entscheidungen zu treffen und damit die Reichweite und Qualität der Demokratie zu verbessern. Ein hoch entwickelter DB kann zudem verschiedene Perspektiven abwägen, z. B. eine langfristige Sichtweise gegenüber einer kurzfristigen Perspektive.

Befürchtungen, dass ein DB Fehler macht, voreingenommen lernen, halluzinieren oder sogar manipuliert werden könnte, werden durch unser Verfahren ausgeräumt: Durch die zweifache Stimmabgabe können die Bürgerinnen und Bürger sehen, wie sich die digitalen Bürger im ersten Wahlgang entscheiden würden. Sie haben die Möglichkeit, sich selbst zu informieren und im zweiten Wahlgang nach eigenem Gutdünken abzustimmen, wenn sie Zweifel an der Entscheidung der digitalen Bürger haben.

Die Hoffnung auf mehr Weitsicht bei kollektiven Entscheidungen
Insgesamt erwarten Gersbach und Martinelli, dass die Ergebnisse der Supporter Democracy es den Bürgern ermöglichen würden, so abzustimmen, als ob sie gut informiert wären. Die DBs könnten sie sogar dazu bringen, einige Punkte genauer zu betrachten, wie etwa den Vergleich der kurz- und langfristigen Folgen einer Entscheidung. Dies würde eine grössere Weitsicht bei kollektiven Entscheidungen mit sich bringen. Da letztlich durch die digitalen Bürger gestützte Entscheidungen zu besser informierten Entscheidungen führen, wird die unterstützte Demokratie auch die Leistungsfähigkeit und das Ansehen der direkten Demokratie verbessern.

In einer Demokratie sind die Schlüsselelemente des Entscheidungsprozesses zum einen das Stimmgeheimnis und das gleiche Stimmrecht, zum anderen eine umfassende und genaue Auszählung der Stimmen. Dies muss gewährleistet sein, um sicherzustellen, dass die kollektiven Entscheidungen die wahren Präferenzen der Wähler widerspiegeln und dass die Bürger Vertrauen in die Demokratie haben und sie unterstützen. Mit generativer KI steht den Demokratien plötzlich ein Instrumentarium zur Verfügung, das weitreichende Innovationen ermöglicht und die Schweizer Demokratie zum Exportschlager machen kann.

Natürlich mag die Supporter Democracy für die Schweiz mit ihrer langen Tradition und Erfahrung mit der direkten Demokratie keine oberste Priorität sein. Dennoch könnte die Supporter Democracy für viele Länder ein attraktiveres Modell werden als die heutige direkte Demokratie.

Allerdings ist etwas Vorsicht angebracht. Jedes neue Verfahren, das für die Demokratie vorgeschlagen wird, wie viele unserer Vorschläge,[1] muss einer eingehenden Prüfung standhalten. Es erfordert ein Training der Bürger und Bürgerinnen und bei der Umsetzung können Nachteile oder unerwartete Nebeneffekte auftreten. Nur weitere Untersuchungen werden zeigen, ob die Supporter Democracy die hier skizzierten Versprechen einhalten kann.

Ansprechpartner
Hans Gersbach | hgersbach@ethz.ch
César Martinelli | cmarti33@gmu.edu

[1] Hans Gersbach, New Forms of Democracy, Social Choice and Welfare, 2024 (im Erscheinen).

KOF INDIKATOREN

KOF Geschäftslageindikator sinkt erneut

Die KOF Geschäftslage für die Schweizer Privatwirtschaft trübt sich im November weiter ein (siehe Grafik G 3). Dies ist der dritte monatliche Rückgang in Folge. Die Geschäftserwartungen mit Blick auf die kommenden sechs Monate sind nahezu unverändert verhalten. Die Konjunkturentwicklung in der Schweiz bleibt träge.

Nach Wirtschaftsbereichen unterschieden, entwickelt sich die Geschäftslage im November uneinheitlich. In den produzierenden Bereichen Verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe sowie in dem mit der Bautätigkeit verbundenen Bereich Projektierung gibt der Geschäftslageindikator nach, während er im Detailhandel und im Bereich Finanz- und Versicherungsdienstleistungen Boden gut machen kann.

Im Verarbeitenden Gewerbe sinkt der Geschäftslageindikator weiter, vor allem der Teilbereich Chemie und Pharma und innerhalb dessen die Chemische Industrie bremsen die Geschäftslageentwicklung. Insgesamt hat sich der Bestellungseingang im Verarbeitenden Gewerbe aber belebt und die Produktion wurde vermehrt gesteigert. Mit Blick auf die kommenden drei Monate rechnen die Unternehmen weiterhin mit einer anziehenden Nachfrage. Sie hoffen, dass die trübste Zeit, vor allem bei der Auslandsnachfrage, hinter ihnen liegt.

Im Baugewerbe kühlt die Geschäftslage ebenfalls ab, die Bautätigkeit nimmt kaum noch zu, im Teilbereich Bauhauptgewerbe wird sie vermehrt gedrosselt. Mit den vorhandenen Auftragsbeständen sind die Unternehmen nicht mehr so zufrieden wie im ersten Halbjahr dieses Jahres (siehe Tabelle T 1).

G 3: KOF Geschäftslageindikator
(Saldo saisonbereinigt)



T 1: KOF Geschäftslage Schweiz (Salden, saisonbereinigt)

	Nov 22	Dez 22	Jan 23	Feb 23	Mär 23	Apr 23	Mai 23	Jun 23	Jul 23	Aug 23	Sep 23	Okt 23	Nov 23
Privatwirtschaft (gesamt)	23.0	23.9	30.3	28.0	28.1	23.1	20.5	21.3	16.5	17.2	16.5	13.2	12.3
Verarbeitendes Gewerbe	17.6	20.0	29.6	18.2	14.4	6.4	-1.3	-1.6	-8.4	-4.8	-8.1	-15.7	-19.9
Bau	44.3	47.3	48.9	47.8	49.5	46.6	41.2	46.1	41.2	42.4	42.9	43.4	42.0
Projektierung	49.6	52.9	54.7	54.8	55.5	54.8	50.0	55.8	54.4	55.1	55.0	57.3	51.2
Detailhandel	10.9	13.6	16.5	13.6	15.7	11.7	7.5	6.9	10.8	10.7	8.1	7.2	8.7
Grosshandel	-	-	51.2	-	-	39.0	-	-	19.9	-	-	12.9	-
Finanzdienste	24.3	23.5	34.7	37.4	43.4	39.8	38.1	41.6	41.1	39.5	40.8	46.0	48.0
Gastgewerbe	-	-	30.3	-	-	28.4	-	-	24.1	-	-	14.1	-
Übrige Dienstleistungen	-	-	20.4	-	-	17.9	-	-	15.8	-	-	14.7	-

Antworten auf die Frage: Wir beurteilen unsere Geschäftslage als gut/befriedigend/schlecht. Der Saldowert ist der Prozentanteil «gut»-Antworten minus dem Prozentanteil «schlecht»-Antworten.

Bei den Detailhändlern verbessert sich dagegen die Geschäftslage, die Befragungsteilnehmenden rechnen häufiger mit steigenden Umsätzen in der nächsten Zeit als bis anhin. Auch im Bereich Finanz- und Versicherungsdienstleistungen und dort speziell bei den Banken verbessert sich die Geschäftslage. Mit Blick auf die weitere Entwicklung gehen die Banken jedoch von einer abnehmenden Nachfrage vonseiten der Firmenkunden aus. Die Privatkunden dürften aber für ein Nachfrageplus sorgen.

G 4: KOF Geschäftslage der Unternehmen der Privatwirtschaft



Die Winkel der Pfeile spiegeln die Veränderung der Geschäftslage im Vergleich zum Vormonat wider

Salden
- 55 bis 100
- 30 bis unter 55
- 16.5 bis unter 30
- 9 bis unter 16.5
- 5 bis unter 9
- -5 bis unter 5
- -9 bis unter -5
- -16.5 bis unter -9
- -30 bis unter -16.5
- -55 bis unter -30
- -100 bis unter -55

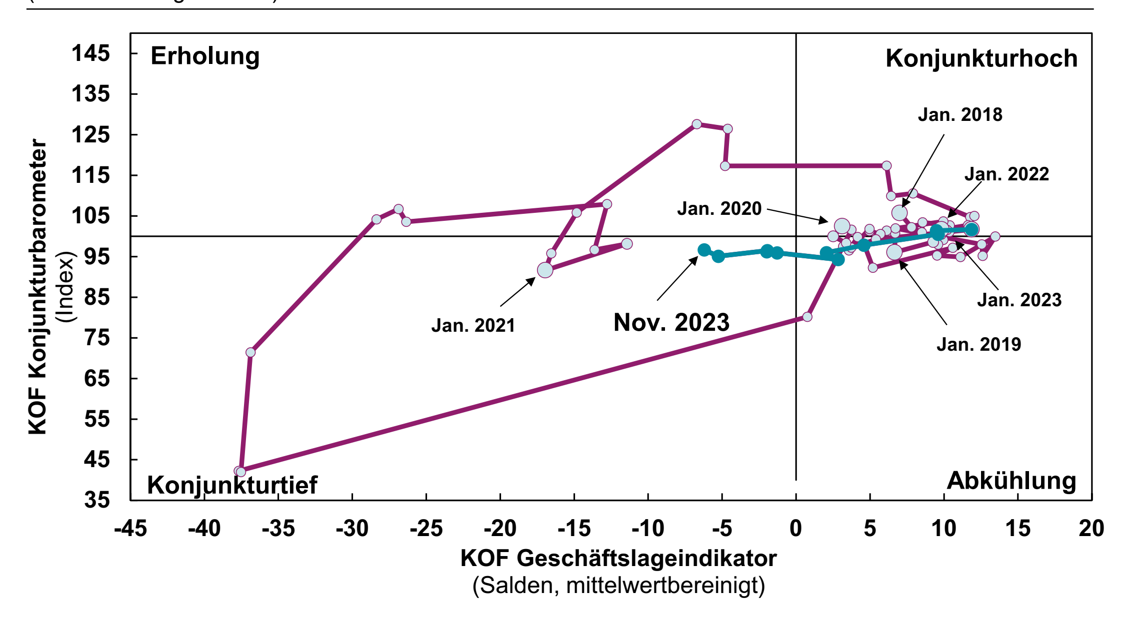
Regional betrachtet ist die Entwicklung im November ebenfalls verschieden. Während der Geschäftslageindikator in der Ostschweiz, in der Nordwestschweiz und der Region Zürich sinkt, ist sein Stand in der Zentralschweiz und der Genferseeregion kaum verändert. Im Tessin und insbesondere im Espace Mittelland hellt sich die Geschäftslage auf.

Die KOF Geschäftslage verdeutlicht die augenblickliche konjunkturelle Situation der Unternehmen. Das KOF Konjunkturbarometer ist dagegen ein Indikator für die Konjunkturperspektiven. Die Konjunkturuhr zeigt, dass sich die Konjunktur zu Jahresbeginn 2023 vorübergehend stabilisierte. Im Frühjahr kühlte sich die Konjunktur aber zunehmend ab. Im November befindet sie sich weiterhin in einer Schwächephase.

Erläuterung

Grafik G 3 zeigt die KOF Geschäftslage über alle in die Befragung einbezogenen Wirtschaftsbereiche. Für Wirtschaftsbereiche, die nur vierteljährlich befragt werden, wird die Geschäftslage in den Zwischenmonaten konstant gehalten.

G 5: KOF Konjunkturuhr: Zusammenhang zwischen der KOF Geschäftslage und dem KOF Konjunkturbarometer
(Saisonbereinigte Werte)



Grafik G 4 stellt die Geschäftslage in den Grossregionen gemäss Bundesamt für Statistik dar. Die Regionen sind je nach Geschäftslage unterschiedlich eingefärbt. Die Pfeile innerhalb der Regionen deuten die Veränderung der Lage im Vergleich zum Vormonat an. Ein aufwärtsgerichteter Pfeil bedeutet etwa, dass sich die Lage im Vergleich zum Vormonat verbessert hat.

In der KOF Konjunkturuhr (Grafik G 5) wird der Geschäftslageindikator gegen das KOF Konjunkturbarometer abgetragen. Der Lageindikator spiegelt die derzeitige konjunkturelle Situation wider, während das Barometer ein Frühindikator für die Veränderung der Aktivität ist. Die Uhr lässt sich in Quadranten einteilen: Während der Erholungsphase ist die Geschäftslage unterdurchschnittlich, aber die Wachstumsperspektiven sind überdurchschnittlich. Im Konjunkturhoch sind die Lage und die Perspektiven überdurchschnittlich. Während der Abkühlungsphase ist die Lage über dem Durchschnitt und die Perspektiven darunter. Im Konjunkturtief sind Lage und Perspektiven unterdurchschnittlich. Idealtypisch durchläuft der Graph die Quadranten im Uhrzeigersinn.

Die KOF Geschäftslage basiert auf mehr als 4500 Meldungen von Betrieben in der Schweiz. Monatlich werden Unternehmen in den Wirtschaftsbereichen Industrie, Detailhandel, Baugewerbe, Projektierung sowie Finanz- und Versicherungsdienstleistungen befragt. Unternehmen im Gastgewerbe, im Grosshandel und in den übrigen Dienstleistungen werden vierteljährlich, jeweils im ersten Monat eines Quartals, befragt. Die Unternehmen werden unter anderem gebeten, ihre gegenwärtige Geschäftslage zu beurteilen. Sie können ihre Lage mit «gut», «befriedigend» oder «schlecht» kennzeichnen. Der Saldowert der gegenwärtigen Geschäftslage ist die Differenz der Prozentanteile der Antworten «gut» und «schlecht».

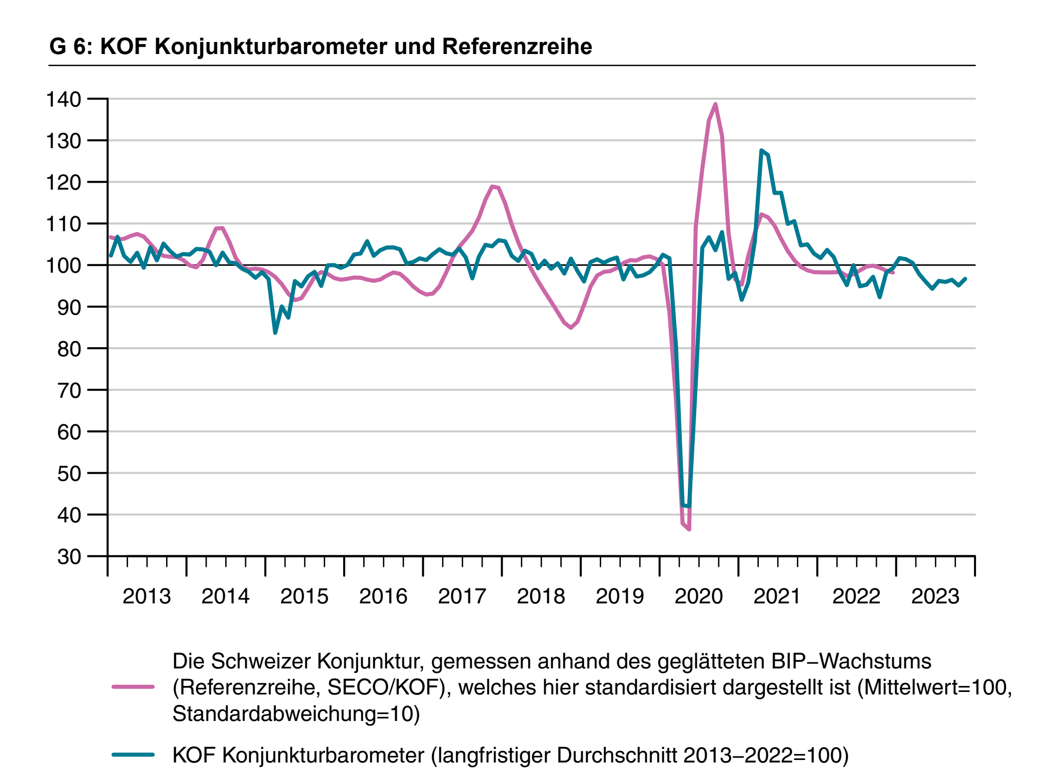
Ansprechpartner
Klaus Abberger | abberger@kof.ethz.ch

Mehr Informationen zu den KOF Konjunkturumfragen finden Sie auf unserer Website:
https://kof.ethz.ch/umfragen.html

KOF Konjunkturbarometer: Beständige Entwicklung erwartet

Im November steigt das KOF Konjunkturbarometer moderat und steht nun bei 96.7 Punkten (siehe Grafik G 6). Es nähert sich damit weiter seinem langfristigen Mittel an. Seit Mitte des Jahres 2023 bewegt es sich damit auf einem stabilen, wenn auch unterdurchschnittlichem Niveau. Die Aussichten für die Schweizer Wirtschaft bleiben somit moderat.

G 6: KOF Konjunkturbarometer und Referenzreihe



Das KOF Konjunkturbarometer steht im November bei 96.7 Punkten und damit 1.6 Punkte höher als noch im Oktober (revidiert von 95.8 auf 95.1 Punkte). Der Anstieg ist in erster Linie auf Indikatorenbündel des Verarbeitenden Gewerbes und auf Indikatoren des Wirtschaftsbereichs übrige Dienstleistungen zurückzuführen. Leicht negative Signale senden Indikatoren des Gastgewerbes sowie der Finanz- und Versicherungsbranche.

Im Produzierenden Gewerbe (Verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe) haben sich im November vor allem die Indikatoren zur Situation bei den Vorprodukten positiv entwickelt, gefolgt von der Einschätzung der Beschäftigungsaussichten sowie der Wettbewerbslage. Auf nahezu konstantem Niveau verbleiben Indikatorenbündel, welche die Produktionskapazitäten als auch die Geschäftslage erfassen.

Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes verantworten Indikatoren für die Textilindustrie, die Metallindustrie sowie für den Maschinenbau hauptsächlich dessen positive Entwicklung. Ein negatives Signal senden hingegen Indikatoren der Papier- und Druckbranche sowie des Bereichs Holz, Glas, Steine und Erden.

Ansprechpartner
Philipp Baumann | baumann@kof.ethz.ch

Mehr Informationen zur Interpretation des KOF Konjunkturbarometers finden Sie auf unserer Webseite:
https://www.kof.ethz.ch/prognosen-indikatoren/indikatoren/kof-konjunkturbarometer.html/

AGENDA

KOF Veranstaltungen

KOF Research Seminar:
www.kof.ethz.ch/news-und-veranstaltungen/event-calendar-page/kof-research-seminar →

KOF-ETH-UZH International Economic Policy Seminar:
www.kof.ethz.ch/news-und-veranstaltungen/event-calendar-page/kof-eth-uzh-seminar →

Konferenzen/Workshops

Sie finden aktuelle Konferenzen und Workshops unter folgendem Link:
www.kof.ethz.ch/news-und-veranstaltungen/event-calendar-page →

KOF Medienagenda

Hier finden Sie unsere medienrelevanten Termine:
www.kof.ethz.ch/news-und-veranstaltungen/medien/medienagenda →

KOF Publikationen

Bei uns auf der Webseite finden Sie die vollständige Liste aller KOF Publikationen (KOF Analysen, KOF Working Papers und KOF Studien).
www.kof.ethz.ch/publikationen →

Impressum

Herausgeberin KOF Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich

Direktor Prof. Dr. Jan-Egbert Sturm

Redaktion Dr. Thomas Domjahn und Wanja Meier

Layout Vera Degonda, Nicole Koch

Bilder ©KOF / N. Koch; erzeugt mit DALL-E (Titelbild und Seite 3)
©standret – stock.adobe.com (Seite 9)
©Maksim Kabakou – stock.adobe.com (Seite 11)

Postadresse LEE G 116, Leonhardstrasse 21, 8092 Zürich

Telefon +41 44 632 42 39

E-Mail bulletin@kof.ethz.ch

Website www.kof.ethz.ch

ISSN 1662-4262

Kundenservice

Das KOF Bulletin ist ein kostenloser Service und informiert Sie monatlich per E-Mail über das Neuste aus der Konjunktur, über unsere Forschung und über wichtige Veranstaltungen.

Anmelden: www.kof.ethz.ch/kof-bulletin →

Für frühere KOF Bulletins besuchen Sie unser Archiv:
www.kof.ethz.ch/news-und-veranstaltungen/news/kof-bulletin/kof-bulletin/archiv-2015-2010.ch →

Besuchen Sie uns unter: www.kof.ethz.ch →

Sie können über den KOF-Datenservice Zeitreihen aus unserer umfangreichen Datenbank beziehen:
www.kof.ethz.ch/datenservice →

Nächster Publikationstermin: 5. Januar 2024

KOF

ETH Zürich
KOF Konjunkturforschungsstelle
LEE G 116
Leonhardstrasse 21
8092 Zürich

Telefon +41 44 632 42 39
www.kof.ethz.ch
#KOFETH

